

AD-A094 019

DEFENCE RESEARCH ESTABLISHMENT VALCARTIER (QUEBEC)  
ETUDE D'UN TEST D'EXSUDATION DU TRINITROTOLUENE (STUDY OF AN EX--ETC(U)  
DEC 80 A M BEDARD, G PERRAULT

F/G 19/1

UNCLASSIFIED

NL

OF  
A/A  
09-0-0-0

END

DATE

FILED

2-8

DTIC

NON CLASSIFIÉ  
DIFFUSION ILLIMITÉE

3

ORDV RAPPORT 4181/80  
DOSSIER: 3621A-001  
DÉCEMBRE 1980

DREV REPORT 4181 80  
FILE: 3621A-001  
DECEMBER 1980

AD A094019

ÉTUDE D'UN TEST D'EXSUDATION DU TRINITROTOLUÈNE

A.M. Bédard  
G. Perrault

DTIC  
ELECTE  
JAN 22 1981  
S D

DDC FILE COPY

Centre de Recherches pour la Défense  
Defence Research Establishment  
Valcartier, Québec

BUREAU - RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT  
MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE  
CANADA

UNCLASSIFIED  
UNLIMITED DISTRIBUTION

RESEARCH AND DEVELOPMENT BRANCH  
DEPARTMENT OF NATIONAL DEFENCE  
CANADA

81 1 21 094

---

DREV R-4181/80 (UNCLASSIFIED)

Research and Development Branch, DND, Canada.  
DREV, P.O. Box 880, Courcellette, Que. GOA 1R0

"Study of an Exudation Test of Trinitrotoluene"  
by A.M. Bédard and G. Perrault

An exudation test that could be used as a TNT production control test was studied. Known impurities were introduced into TNT to determine the limits of application of the test. It is suggested that the curve of the rate of spreading of the explosive circle as a function of time be used to standardize the test procedure. (U)

---

CRDV R-4181/80  
DOSSIER: 3621A-001

NON CLASSIFIE

DREV-R-4181/80  
FILE: 3621A-001

ETUDE D'UN TEST D'EXSUDATION  
DU TRINITROTOLUENE

par

A.M. Bédard et G. Perrault

Accession For	
NTIS GPO	<input checked="" type="checkbox"/>
DTIC TAB	<input type="checkbox"/>
Unannounced	<input type="checkbox"/>
Justification	
By	
Distribution/	
Availability Codes	
Dist	
A	

CENTRE DE RECHERCHES POUR LA DEFENSE

DEFENCE RESEARCH ESTABLISHMENT

VALCARTIER

Tel: (418) 844-4271

DTIC  
ELECTE  
S JAN 22 1981 D  
D

Québec, Canada

Décembre/december 1980

UNCLASSIFIED

NON CLASSIFIE

i

RESUME

Nous avons étudié un test d'exsudation pouvant servir à la qualification du TNT à l'étape de la production. L'introduction d'impuretés connues dans le TNT nous a permis d'établir les limites d'applicabilité du test. On suggère l'utilisation d'une courbe de vitesse d'étalement du cercle d'explosif en fonction du temps pour standardiser la procédure. (NC)

ABSTRACT

An exudation test that could be used as a TNT production control test was studied. Known impurities were introduced into TNT to determine the limits of application of the test. It is suggested that the curve of the rate of spreading of the explosive circle as a function of time be used to standardize the test procedure. (U)

NON CLASSIFIE

ii

TABLE DES MATIERES

RESUME/ABSTRACT . . . . .	i
1.0 INTRODUCTION . . . . .	1
2.0 PARTIE EXPERIMENTALE . . . . .	1
2.1 Préparation de l'échantillon . . . . .	1
2.2 Test d'exsudation. . . . .	1
2.3 Produits . . . . .	2
2.4 Chromatographie liquide à haute performance . . . . .	2
3.0 RESULTATS ET DISCUSSION . . . . .	4
3.1 Comparaison entre les deux tests d'exsudation. . . . .	4
3.2 Effets de la nature du papier-filtre . . . . .	5
3.3 Effets des impuretés . . . . .	5
3.4 Composition de l'explosif . . . . .	8
4.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS . . . . .	8
5.0 REMERCIEMENTS . . . . .	10
6.0 REFERENCES . . . . .	11

TABEAU I

FIGURES 1 à 6

NON CLASSIFIE  
iii

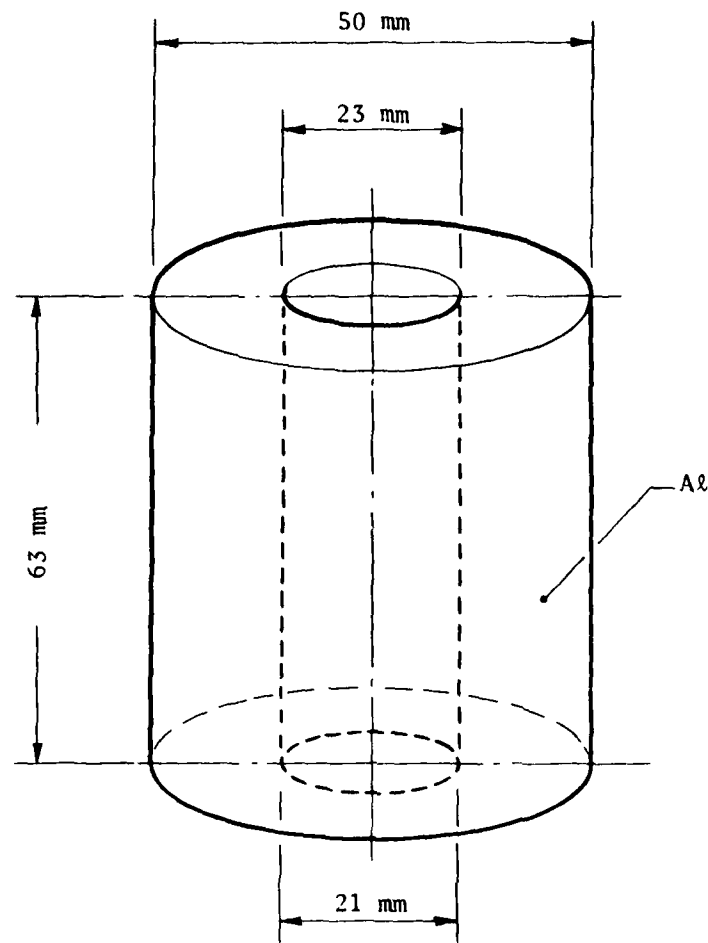


FIGURE 1 - Moule pour préparer les cylindres d'explosif

## NON CLASSIFIE

1

### 1.0 INTRODUCTION

En tant que membre de la Commission IV, SP-2 (explosifs), AC/225 de l'OTAN, le Canada participe aux efforts de standardisation d'un test d'exsudation pour les explosifs qui contiennent du trinitrotoluène (TNT). Deux pays utilisent de tels tests: la RFA (1), dont le test sera décrit à la partie expérimentale, et les Etats-Unis (2).

Comme l'ensemble du problème nous intéressait, nous avons étudié la méthode allemande dite du "spot test", en faisant varier certains paramètres et en essayant de comprendre les processus physiques qui y sont reliés. Il s'agissait surtout de nous familiariser avec l'application du test et de suggérer les modalités expérimentales les mieux adaptées aux usagers canadiens éventuels.

Ce travail a été accompli au CRDV durant l'année 1978 sous le NCP 21A01, Technologie des Explosifs - Général.

### 2.0 PARTIE EXPERIMENTALE

#### 2.1 Préparation de l'échantillon

Quarante grammes de l'explosif sont fondus dans un ballon de 250 ml chauffé à 358 K. Lorsqu'il s'agit d'un mélange, une quantité connue d'un second produit est ajoutée au TNT fondu et agitée à l'aide d'une tige de verre. L'échantillon est alors versé dans un moule cylindrique (fig. 1), préalablement chauffé à 353 K. Ce moule repose sur une plaque de verre à laquelle il est retenu par une pince d'aluminium qui sert aussi à déplacer l'ensemble. On recouvre ensuite l'échantillon d'un bécher renversé de 300 ml et on le laisse refroidir à la température de la pièce. Le lendemain, on démoule l'explosif à l'aide de la presse "Carver" et d'un bouchon de métal de 20 mm de diamètre que l'on appuie sur la partie inférieure du cylindre central d'échantillon. On coupe la partie supérieure du cylindre d'explosif à environ 4 cm de son extrémité éliminant ainsi le cône qui s'est formé lors du refroidissement. Les deux surfaces planes et parallèles de l'échantillon sont alors polies à l'aide d'un papier d'émeri rude, puis d'un papier "4M".

#### 2.2 Test d'exsudation

Le cylindre d'explosif ainsi obtenu est alors déposé sur un papier-filtre de 12 cm de diamètre marqué de repères et placé sur une boîte de Pétri renversée. Dans la méthode allemande dite du "spot test", l'ensemble chauffé à  $343 \pm 0.5$  K est placé dans un four Vertivac No. 3064 fabriqué par la firme Forma Scientific Co. et muni d'une fenêtre transparente. Un cercle jaune se forme et s'agrandit lentement à la surface du papier-filtre. Les repères permettent de noter périodiquement la surface du cercle couvert par l'explosif.



Dans la seconde méthode, "loss in weight" (1), afin de maintenir une pression constante, un deuxième papier-filtre, identique au précédent et un poids de 200 g sont posés sur la partie supérieure du cylindre d'explosif. Le tout est ensuite déposé dans le même four que précédemment. Ici de même, on observe par la fenêtre la progression du cercle d'explosif sur le papier placé sous la colonne d'explosif. A la fin du test, on enregistre la perte de poids du cylindre d'explosif, l'augmentation de poids des deux papiers-filtres et la surface du cercle jaune d'explosif sur le papier-filtre.

### 2.3 Produits

Le trinitrotoluène (TNT) provient de la firme CIL Canada Ltée. Notre échantillon porte la mention "Flake Type 1, Lot CAD-6, February 9, 1968"

L'échantillon de dinitro-2,4 toluène (DNT), dont le point de fusion est de 344 K, provient de tests précédents effectués avec les pays de l'OTAN et l'acide dinitro-3,5 benzoïque (DNBA), dont le point de fusion est de 478 K, a été acheté de la firme Matheson, Coleman and Bell Manufacturing Chemists.

Les papiers-filtres Whatman ont été manufacturés par W & R Balston Ltd., de Londres.

### 2.4 Chromatographie liquide à haute performance

Les analyses de DNT dans le TNT sont effectuées à l'aide d'un chromatographe, Modèle 8500, de la firme Varian Canada. Le détecteur UV Varichrom de la même firme est ajusté à la longueur d'onde de 254 nm. La colonne chromatographique de 30 cm de longueur et 2 mm de diamètre contient du MCH-10 monomérique de Varian. L'éluant, fait d'une égale quantité d'eau et de méthanol, circule à un débit constant de 90 ml/min.

Un étalonnage (fig. 2) permet de relier par standard externe la surface du pic de DNT, qui est élué 9.25 min après le point d'injection, à son pourcentage (C) en poids dans le TNT. Le pic de TNT est élué après 7.12 min. Au moins trois injections différentes de chaque échantillon sont effectuées et l'écart type est calculé.

Trois échantillons concentriques du cercle d'explosif étalé sur le papier-filtre, soit un cercle et deux couronnes, sont coupés et extraits au soxhlet avec du chlorure de méthylène durant huit heures. On prend soin au préalable, de mesurer les surfaces (S) du cercle central (A) et des deux couronnes successives (B et C) en allant du centre du papier vers l'extérieur. Toutes les analyses sont effectuées sur des échantillons soumis au test d'exsudation sans second papier-filtre ni poids sur l'extrémité supérieure du cylindre d'explosif. L'échantillon de TNT, d'une composition nominale

NON CLASSIFIE  
3

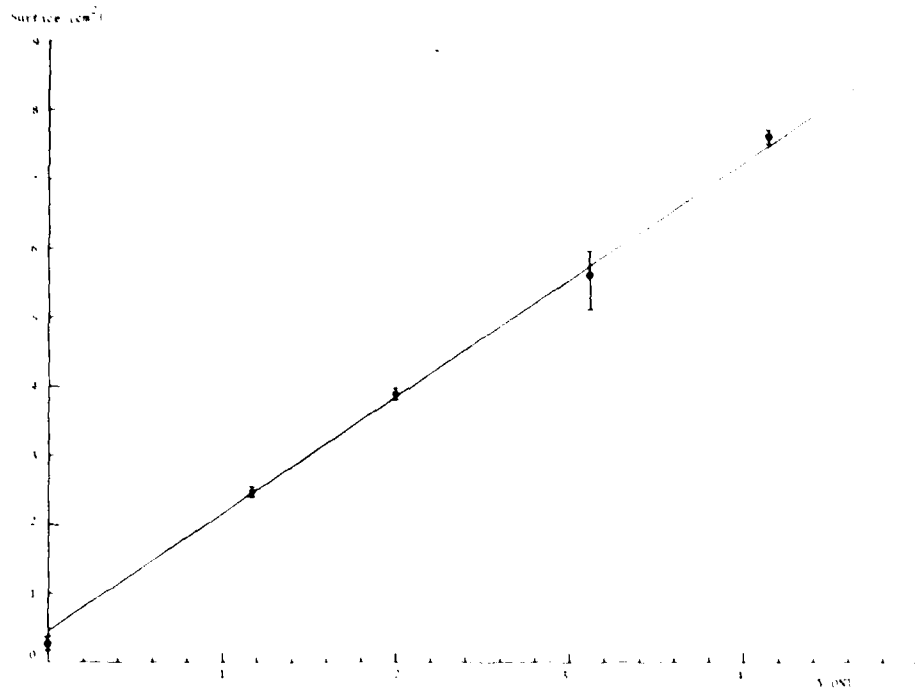


FIGURE 2 - Courbe d'étalonnage du % de DNT dans le TNT

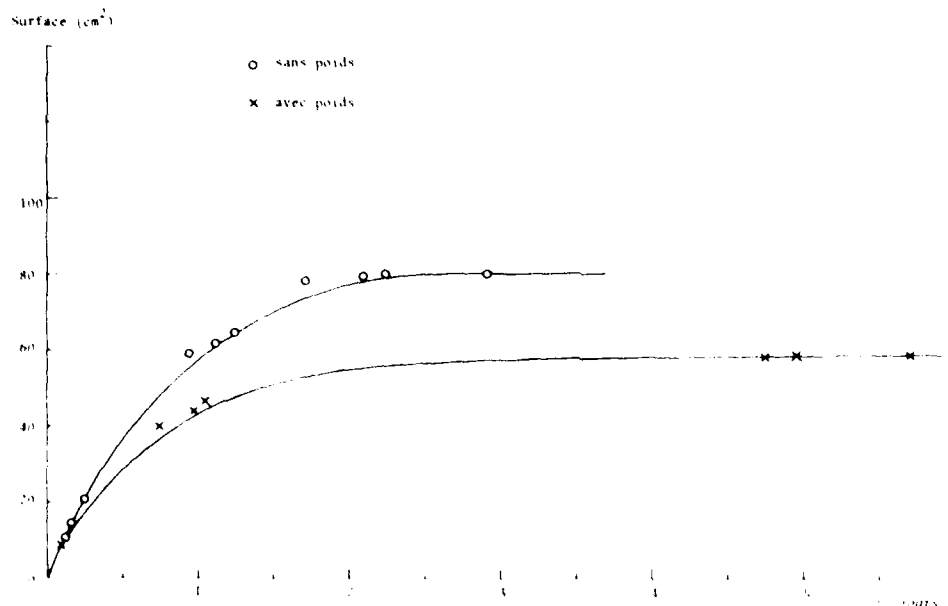


FIGURE 3 - Vitesse d'étalement du cercle d'explosif avec ou sans pesée sur le cylindre

de 0.5% en DNT, a été gardé à 343.3 K durant 70 h et les deux échantillons à 2% et 3% en DNT, durant 20 h. Des analyses chimiques ont été faites, au début et à la fin du test, sur plusieurs petits échantillons d'explosifs recueillis au haut, au bas, au centre, sur la paroi et au sein des cylindres. Ces petits échantillons sont alors réunis et dissous dans le chlorure de méthylène pour obtenir la concentration moyenne du DNT dans le TNT.

### 3.0 RESULTATS ET DISCUSSION

#### 3.1 Comparaison entre les deux tests d'exsudation

Deux tests d'exsudation sont décrits à la réf. 1 sous l'appellation "Exudation spot test" et "Exudation loss in weight". Dans le premier, l'opérateur dépose le cylindre d'explosif simplement sur le papier-filtre et mesure le cercle jaune qui s'agrandit progressivement à la surface du papier. Dans le second test, un deuxième papier-filtre et un poids de 200 g posés sur l'extrémité supérieure du cylindre d'échantillon assurent un contact constant entre la colonne d'explosif et le papier-filtre du bas. Après une période déterminée, la perte de poids du cylindre d'explosif est mesurée. Ce second test ressemble au test américain (2) sauf que ce dernier se fait en enceinte close avec le papier-filtre en contact intime avec les extrémités et la paroi du cylindre d'explosif.

Vu que, au Canada, le test sera utilisé dans des laboratoires industriels de contrôle de qualité où le personnel est souvent restreint, notre effort a porté sur le "spot test", que nous appellerons le test d'étalement, à cause de son apparente simplicité et de sa flexibilité. Le test par perte de poids n'a été utilisé que pour comparer les résultats obtenus par les deux techniques et pour valider le test d'étalement. Le test d'étalement s'effectue dans un four à fenêtre et avec des papiers-filtres à repères qui facilitent l'observation et la notation périodiques de l'étalement progressif de l'explosif. La courbe des surfaces couvertes en fonction du temps donne alors une idée de la vitesse d'étalement du cercle d'explosif.

Ainsi, la figure 3 indique que sur papier Whatman no. 2, l'étalement se fait plus rapidement sans le poids sur la colonne d'explosif. Après 20 h, un cylindre de TNT tel que traité au chapitre 2, donne une surface d'étalement du cercle sur le papier-filtre de 50.2 - 52.8 cm<sup>2</sup>.

Si on met un second papier-filtre et un poids de 200 g sur le cylindre de TNT pour améliorer le contact entre la base du cylindre et le papier, la surface du cercle d'étalement n'est plus que de 38.5 - 40.7 cm<sup>2</sup>.

Cependant, lors de quelques essais infructueux sans poids sur la colonne d'explosif (première méthode) les cercles d'explosifs se sont étalés trop rapidement et les cylindres se sont affaissés. Nous avons alors décidé de toujours utiliser un deuxième papier-filtre et un poids de 200 g sur le cylindre (deuxième méthode), à la fois pour mesurer la surface d'étalement du cercle d'explosif sur le papier-filtre et la perte de poids du cylindre.

### 3.2 Effets de la nature de papier-filtre

A la référence 1, on recommande l'utilisation d'un papier de type "Macherey and Nagel, sort 261", que nous n'avions pas à notre disposition. Le test américain (2) utilise le papier Whatman no. 1.

Nous avons donc étudié la vitesse d'étalement de l'explosif sur 4 papiers-filtres différents déjà disponibles au laboratoire, notamment les Whatman nos. 2, 40, 41B ainsi qu'un papier utilisé en chromatographie sur couche mince pour saturer de vapeur de solvant une enceinte fermée (CANLAB Cat. No. C 4600-3).

A la figure 4, on donne les courbes de vitesse d'étalement du cercle jaune sur le papier-filtre tel que noté périodiquement par la fenêtre du four. Ainsi le papier Whatman no. 40 ne donne un étalement que de 4.15 cm<sup>2</sup> après 20 h, ce qui est très faible. Les papiers Whatman nos. 2, 41B et chromatographiques permettent d'obtenir des courbes satisfaisantes avec notre TNT; en effet, l'étalement est assez rapide et important pour qu'on puisse noter les variations entre différents produits après les 20 h suggérées en référence 1, soit respectivement de 10.1, 12.6 et 15.9 cm<sup>2</sup>. Pour atteindre le plateau d'étalement, i.e. le diamètre maximum du cercle d'explosif sur le papier, le test devrait durer 2 jours et demi.

Le papier Whatman no 2 a été utilisé pour toutes les expériences subséquentes. Toutefois le Whatman no 40 serait préférable en présence de concentrations élevées d'impuretés (>3%) à faible point de fusion qui provoquent des étalements rapides.

### 3.3 Effets des impuretés

Le dinitro-2,4 toluène (DNT) et l'acide dinitro-3,5 benzoïque, le premier ayant un point de fusion plus bas que celui du TNT, et le second, plus élevé, ont été mélangés avec le TNT pour évaluer le comportement du test en présence d'impuretés.

La figure 5 indique clairement que le test d'étalement révèle rapidement de grandes différences entre le TNT de contrôle et les mélanges de 0.5-5% en DNT. Après 20 h à 343 K, la limite inférieure d'applicabilité du test se situerait autour de 0.1% de DNT à condition d'obtenir des cercles d'étalement réguliers. Par contre, à la même

NON CLASSIFIE

6

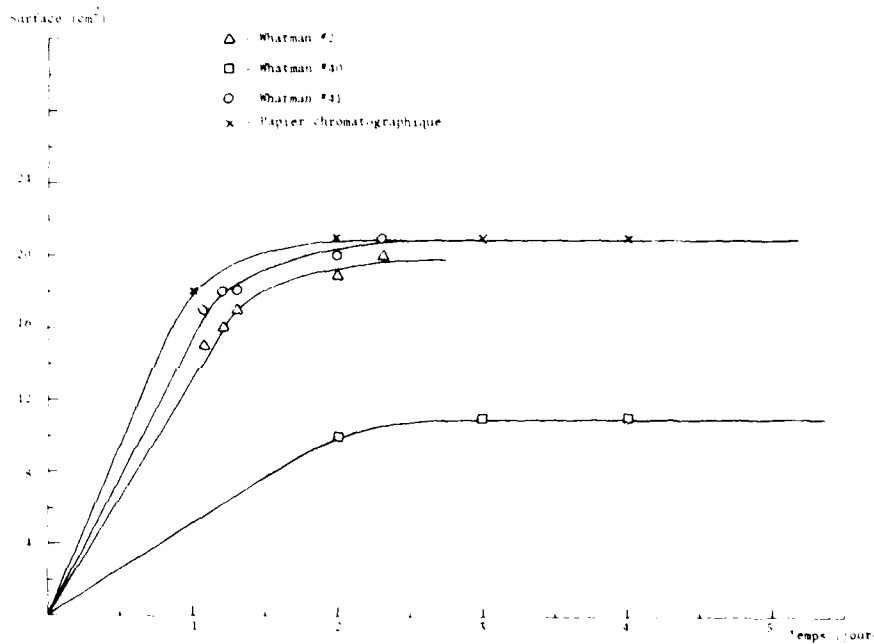


FIGURE 4 - Effet de la nature du papier-filtre sur la surface d'étalement du cercle d'explosif

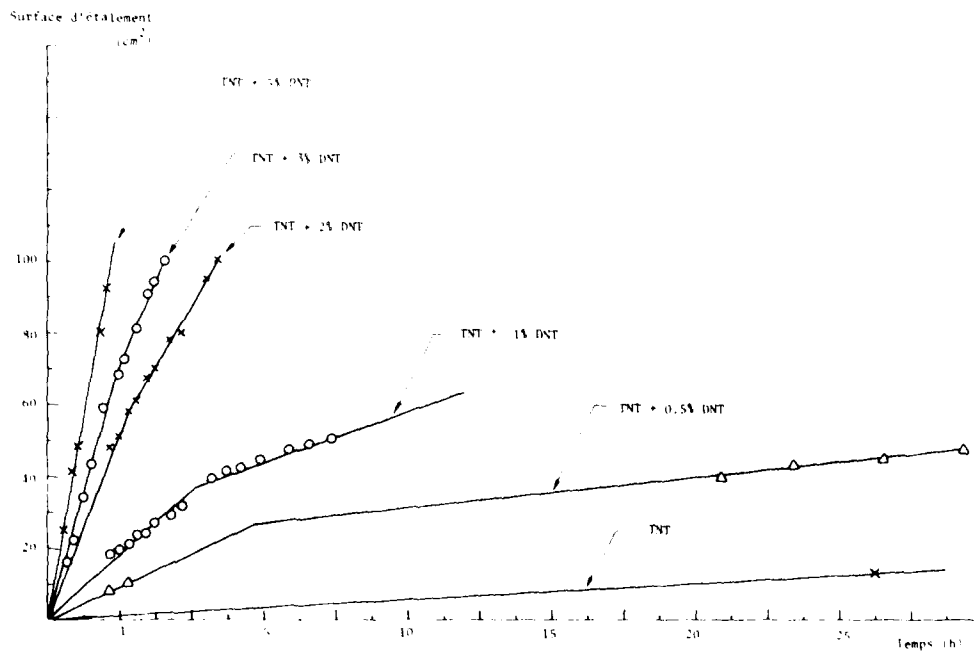


FIGURE 5 - Effet de faibles pourcentages de DNT sur la surface d'étalement du cercle d'explosif

température, pour des concentrations de DNT plus élevées que 0.7 - 0.8%, la vitesse d'étalement est trop rapide et l'explosif recouvre complètement le papier en moins de 20 h. Il faudrait alors utiliser un papier permettant un étalement moins rapide ou effectuer le test à une température plus basse.

La perte de poids des échantillons, contenant de 0.5 - 3% de DNT, conservés au four durant 20 h à 343 K est donnée à la figure 6. Cette technique décèlerait aussi la présence d'environ 0.1% de DNT. Tel que prévu, la perte de poids du cylindre d'explosif est environ 2 à 5 fois supérieure au gain en poids des deux papiers-filtres. Une partie de l'explosif s'évapore certainement de la paroi du cylindre et de la surface du papier ce qui suggère que les dimensions du four et la circulation d'air ont une certaine importance sur le résultat et ce qui laisse planer certains doutes quant à l'application sécuritaire du test. Parce qu'il se déroule en confinement, le test américain ne présente pas cet inconvénient quoiqu'il n'offre pas la possibilité de suivre l'évolution du test.

Par contre, une impureté ayant un point de fusion beaucoup plus élevé que le TNT, l'acide dinitro-3,5 benzoïque (DNBA), a peu d'effet sur la vitesse d'étalement (fig. 6). A toutes fins pratiques, les courbes du TNT de contrôle et du TNT dopé à 1% et 3% en acide dinitrobenzoïque se superposent. La courbe du TNT à 5% en acide dinitrobenzoïque est même inférieure aux trois autres. Par conséquent, le test à 343 K durant 20 h dans les conditions décrites ne révèle pas de différence notable entre les divers échantillons de TNT auxquels on a ajouté de l'acide dinitrobenzoïque.

Nous déduisons par extrapolation que les pertes de poids pour une période de 20 h auraient été respectivement de 0.10%, 0.15% et 0.07% pour les cylindres de TNT contenant 1%, 3% et 5% d'acide dinitrobenzoïque alors que la perte de poids du TNT de contrôle n'est que de 0.08%. Ce test ne dénote donc pas de différences de comportement par suite de l'inclusion d'acide dinitro-3,5 benzoïque dans le TNT.

Toutefois, le fait que les deux variantes du test d'exsudation ne puissent déceler la présence d'acide dinitro-3,5 benzoïque n'est, peut-être, qu'une confirmation que le TNT qui contient cet additif est moins susceptible à l'exsudation. La vérification pratique dans des munitions renforcerait la démonstration de la valeur pratique du test.

### 3.4 Composition de l'explosif

Les analyses par chromatographie liquide à haute performance ont été entreprises pour essayer de mieux comprendre le processus d'étalement de l'explosif sur le papier-filtre et pour améliorer nos méthodes d'analyse du TNT.

Les résultats résumés au tableau I indiquent en premier lieu que la composition initiale réelle en DNT du cylindre est sensiblement plus basse que la composition nominale prévue par la pesée des échantillons. Ceci permet de constater une perte importante de DNT lors de la fusion du mélange et de la coulée, tel que décrit dans le processus expérimental. De plus la composition finale du cylindre révèle des pertes importantes de DNT qui résultent du processus combiné de diffusion sur le papier et dans l'atmosphère ambiante.

Quant à la composition de l'explosif sur le papier-filtre, le tableau I indique clairement que la concentration en DNT est beaucoup plus grande sur le papier que dans le cylindre d'explosif, ce qui semble indiquer une diffusion assez facile du DNT vers le bas du cylindre d'explosif et son absorption par le papier-filtre.

Le fait que la concentration du DNT soit beaucoup plus grande au centre du papier qu'à l'extérieur provient tout simplement de sa grande volatilité par rapport au TNT comme l'indique l'expérience qualitative suivante. Une solution dans le chlorure de méthylène de 2.77% de DNT et de 97.23% de TNT a été déposée sur un papier-filtre. Lorsque le solvant a été évaporé, ce papier-filtre enduit d'explosif a été placé dans la même étuve qui avait servi au test d'exsudation, à 343 K pendant 20 h. Ensuite, l'explosif a été extrait du papier et l'analyse par chromatographie liquide à haute performance a démontré qu'il ne restait que 0.23% de DNT dans le TNT.

Nous en déduisons que dans le système sans confinement tel qu'appliqué dans l'expérience décrite, une grande partie des impuretés de DNT dans le TNT sont absorbées par le papier-filtre puis se volatilisent dans l'atmosphère du four.

### 4.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Tout test d'exsudation fait sur autre chose qu'un projectile est nécessairement artificiel. Toutefois ce test peut être utile à l'étape du contrôle de qualité de l'explosif dans des situations où l'analyse chimique détaillée n'est pas réalisable.

Dans un tel cas, le test allemand sans confinement a donné des résultats concordants à ceux que nous pouvions prévoir par suite de l'introduction d'impuretés connues dans le TNT. Toutefois, le test est très sensible à la nature du papier-filtre de sorte qu'une

## NON CLASSIFIE

9

courbe de vitesse d'étalement du cercle d'explosif en fonction du temps pourrait être suggérée pour qualifier régulièrement la procédure.

### 5.0 REMERCIEMENTS

Nous remercions les scientifiques du groupe chimie organique/analytique pour leurs suggestions. Le travail expérimental a été habilement accompli par M. R. Thivierge.

TABLEAU I

Analyse du DNT par chromatographie liquide

Composition nominale	0.5%		2%		3%	
Echantillon	C %	S cm <sup>2</sup>	C %	S cm <sup>2</sup>	C %	S cm <sup>2</sup>
Cercle A	2.46 ± 0.13	20	12.09 ± 0.03	15	13.23 ± 0.12	35
Couronne B	2.03 ± 0.09	30	5.13 ± 0.26	30	13.50 ± 0.36	35
Couronne C	1.23 ± 0.06	35	1.7 ± 0.45	55	6.97 ± 0.19	45
Cylindre initial	0.44 ± 0.01	--	1.52 ± 0.05	--	2.63 ± 0.11	--
Cylindre final	0.28 ± 0.06	--	0.89 ± 0.11	--	0.86 ± 0.10	--

C: Concentration % en poids  
S: Surface



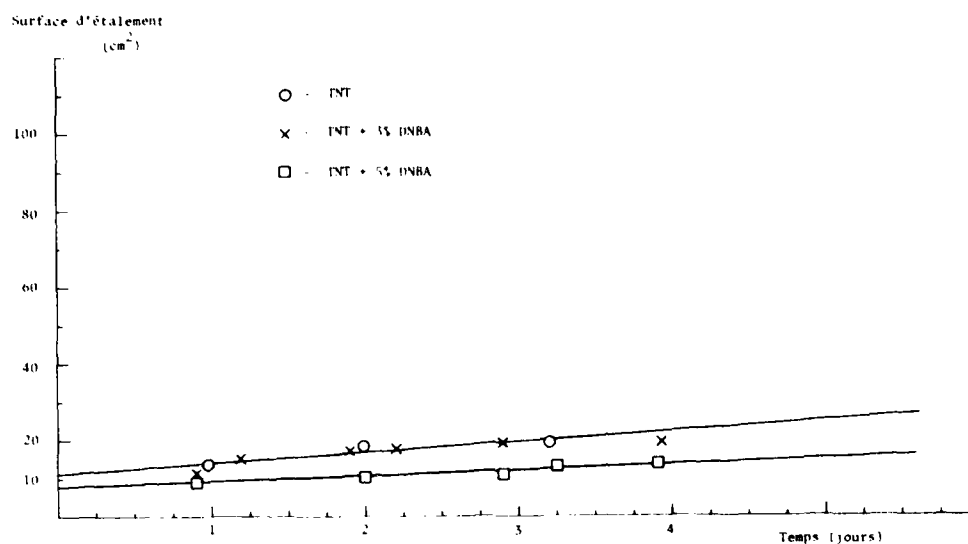


FIGURE 6 - Effet de faibles pourcentages de DNBA sur la surface d'étalement du cercle d'explosif

NON CLASSIFIED

11

6.0 REFERENCES

1. BICT-Az: 3.4 - 4/4382/77
2. Doigt, H.W., "Use of Thermoplastic Additives to Control Tracking and Exudation of Cast Explosives Containing TNT" AD-869 119, Feb. 1970, UNCLASSIFIED
3. Brittain, A.H. "A Summary of Vapour Pressure Data of Selected Explosives", RARDE Technical Report 4/78, April 1978, UNCLASSIFIED

<p>CRDV R-4181/80 (NON CLASSIFIE)</p> <p>Bureau - Recherche et Développement, MDN, Canada. CRDV, C.P. 880, Courcellette, Qué. GOA 1R0</p> <p>"Etude d'un test d'Exsudation du Trinitrotoluène" par A.M. Bédard et G. Perrault</p> <p>Nous avons étudié un test d'exsudation pouvant servir à la qualification du TNT à l'étape de la production. L'introduction d'impuretés connues dans le TNT a indiqué les limites d'applicabilité du test. On suggère l'utilisation d'une courbe de vitesse d'étalement du cercle d'explosif en fonction du temps pour standardiser la procédure. (NC)</p>	<p>CRDV R-4181/80 (NON CLASSIFIE)</p> <p>Bureau - Recherche et Développement, MDN, Canada. CRDV, C.P. 880, Courcellette, Qué. GOA 1R0</p> <p>"Etude d'un test d'Exsudation du Trinitrotoluène" par A.M. Bédard et G. Perrault</p> <p>Nous avons étudié un test d'exsudation pouvant servir à la qualification du TNT à l'étape de la production. L'introduction d'impuretés connues dans le TNT a indiqué les limites d'applicabilité du test. On suggère l'utilisation d'une courbe de vitesse d'étalement du cercle d'explosif en fonction du temps pour standardiser la procédure. (NC)</p>
<p>CRDV R-4181/80 (NON CLASSIFIE)</p> <p>Bureau - Recherche et Développement, MDN, Canada. CRDV, C.P. 880, Courcellette, Qué. GOA 1R0</p> <p>"Etude d'un test d'Exsudation du Trinitrotoluène" par A.M. Bédard et G. Perrault</p> <p>Nous avons étudié un test d'exsudation pouvant servir à la qualification du TNT à l'étape de la production. L'introduction d'impuretés connues dans le TNT a indiqué les limites d'applicabilité du test. On suggère l'utilisation d'une courbe de vitesse d'étalement du cercle d'explosif en fonction du temps pour standardiser la procédure. (NC)</p>	<p>CRDV R-4181/80 (NON CLASSIFIE)</p> <p>Bureau - Recherche et Développement, MDN, Canada. CRDV, C.P. 880, Courcellette, Qué. GOA 1R0</p> <p>"Etude d'un test d'Exsudation du Trinitrotoluène" par A.M. Bédard et G. Perrault</p> <p>Nous avons étudié un test d'exsudation pouvant servir à la qualification du TNT à l'étape de la production. L'introduction d'impuretés connues dans le TNT a indiqué les limites d'applicabilité du test. On suggère l'utilisation d'une courbe de vitesse d'étalement du cercle d'explosif en fonction du temps pour standardiser la procédure. (NC)</p>

<p>DREV R-4181/80 (UNCLASSIFIED)</p> <p>Research and Development Branch, DND, Canada. DREV, P.O. Box 880, Courcellette, Que. GOA 1R0</p> <p>"Study of an Exudation Test of Trinitrotoluene" by A.M. Bédard and G. Perrault</p> <p>An exudation test that could be used as a TNT production control test was studied. Known impurities were introduced into TNT to determine the limits of application of the test. It is suggested that the curve of the rate of spreading of the explosive circle as a function of time be used to standardize the test procedure. (U)</p>	<p>DREV R-4181/80 (UNCLASSIFIED)</p> <p>Research and Development Branch, DND, Canada. DREV, P.O. Box 880, Courcellette, Que. GOA 1R0</p> <p>"Study of an Exudation Test of Trinitrotoluene" by A.M. Bédard and G. Perrault</p> <p>An exudation test that could be used as a TNT production control test was studied. Known impurities were introduced into TNT to determine the limits of application of the test. It is suggested that the curve of the rate of spreading of the explosive circle as a function of time be used to standardize the test procedure. (U)</p>
<p>DREV R-4181/80 (UNCLASSIFIED)</p> <p>Research and Development Branch, DND, Canada. DREV, P.O. Box 880, Courcellette, Que. GOA 1R0</p> <p>"Study of an Exudation Test of Trinitrotoluene" by A.M. Bédard and G. Perrault</p> <p>An exudation test that could be used as a TNT production control test was studied. Known impurities were introduced into TNT to determine the limits of application of the test. It is suggested that the curve of the rate of spreading of the explosive circle as a function of time be used to standardize the test procedure. (U)</p>	<p>DREV R-4181/80 (UNCLASSIFIED)</p> <p>Research and Development Branch, DND, Canada. DREV, P.O. Box 880, Courcellette, Que. GOA 1R0</p> <p>"Study of an Exudation Test of Trinitrotoluene" by A.M. Bédard and G. Perrault</p> <p>An exudation test that could be used as a TNT production control test was studied. Known impurities were introduced into TNT to determine the limits of application of the test. It is suggested that the curve of the rate of spreading of the explosive circle as a function of time be used to standardize the test procedure. (U)</p>